

**ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ
ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПОЗИТОВ
НА ОСНОВЕ ВАНАДАТОВ ВИСМУТА**

Чалов О.В., Крылов А.А., Емельянова Ю.В.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

На протяжении длительного времени кислородно-ионные проводники на основе семейства ванадатов висмута (BIMEVOX) широко исследуются в качестве электролитов в твердооксидных топливных элементах (ТОТЭ). Было установлено, что замещение ванадата висмута оксидами металлов с переходной степенью окисления приводит к стабилизации высокопроводящей γ -фазы в области средних температур (500-700 °С) и увеличению ионной проводимости. Перспективным направлением в изучении проводимости материалов является создание композитов для использования их в различных электрохимических устройствах, т.к. показано, что таким образом можно исключить ряд недостатков присущих твердым электролитам в ТОТЭ. Ниобат висмута допированный железом, был выбран в качестве композитной добавки к ванадату висмута, поскольку он близкий по составу к матричной части композита.

Образцы составов семейства BIMEVOX с общей формулой $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_{11-\delta}$ (BIFEVOX), где $x = 0.25 - 0.35$ ($\Delta x = 0.05$) и ниобаты висмута с общей формулой $\text{Bi}_3\text{Nb}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_{7-\delta}$, где $y = 0.01 - 0.06$ ($\Delta y = 0.01$) синтезированы по стандартной керамической технологии. Композитные материалы состава $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_{11-\delta} / \text{Bi}_3\text{Nb}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_{7-\delta}$ получены путем механического смешения индивидуальных компонентов. Аттестация порошкообразных образцов проведена при помощи РФА. Исследования показали, что рефлексы на рентгенограммах образцов BIFEVOX могут быть хорошо описаны в тетрагональной установке с пространственной группой $I4/mmm$, т.е. отвечают высокотемпературной γ -модификации твердого раствора, а рефлексы образцов $\text{Bi}_3\text{Nb}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_{7-\delta}$ могут быть описаны в кубической установке с пространственной группой $Fm\bar{3}m$. Определены параметры элементарной ячейки соединений. В качестве дополнительного метода оценки фазового и элементного состава композитов использован метод растровой электронной микроскопии (РЭМ).

Были исследованы транспортные характеристики соединений: ниобатов и ванадатов висмута, а также композитов на основе этих оксидов. Электропроводность образцов в зависимости от температуры исследована в интервале 800-200 °С в режиме нагревания-охлаждения методом импедансной спектроскопии. Определены параметры импеданса, подобраны эквивалентные схемы для различных температурных областей. По полученным данным построены температурные зависимости общей проводимости образцов. Было выявлено, что композиты на основе ванадатов висмута проявляют более низкую проводимость, чем матричные соединения.